

ROLL DAMPER DEVICE

Publication number: JP3231018

Publication date: 1991-10-15

Inventor: KAMIYAMA SHIGERU

Applicant: MAZDA MOTOR

Classification:

- International: B60G21/055; B60G21/00; (IPC1-7): B60G21/04; F16D1/06

- european: B60G21/055B1

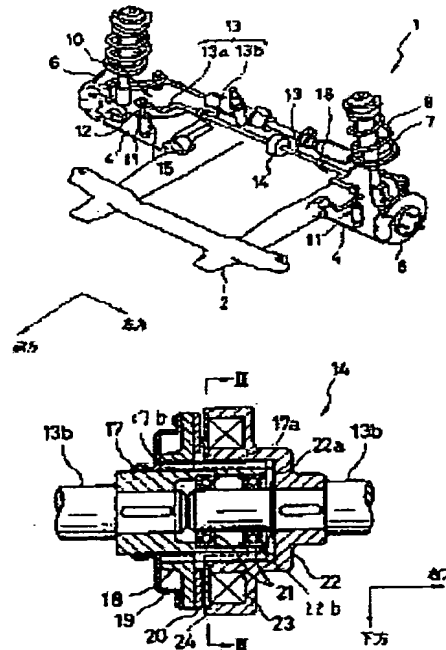
Application number: JP19900027933 19900207

Priority number(s): JP19900027933 19900207

Report a data error here

Abstract of JP3231018

PURPOSE: To improve riding sensation and drive stability by laterally dividing a coupling member and intercoupling the two division parts through a clutch mechanism, in a device which intercouple damping force generating means, arranged to the suspension arms of wheels on both sides, through a coupling member extending in the direction of the width of a car. **CONSTITUTION:** A roll damper device 1 for intercoupling A-shaped arms 4 on both sides of a front suspension device is provided with roll dampers 11 erected from respective A-shaped arms 10 and a coupling rod 13 to intercouple the upper end parts of piston rods 12 of the roll dampers 11 on both sides. In this case, the connecting rod 13 is divided into two sections, each division rod part is formed in a crankform manner with an arm part 13a extending rearwardly and a torsion shaft part 13b extending to the inner side of a car body, and the two division rod parts are intercoupled through a clutch mechanism 14. The clutch mechanism 14 is formed such that it is engaged and disengaged through control of energization to a solenoid 23 and during disengagement, relative rotational movement between the two division rod parts by a distance exceeding a given amount is regulated by means of spline teeth 17b and 22b.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-231018

⑮ Int. Cl.⁵

B 60 G 21/04
F 16 D 1/06

識別記号

庁内整理番号

8817-3D

⑬ 公開 平成3年(1991)10月15日

7233-3J F 16 D 1/06

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 ロールダンバ装置

⑯ 特 願 平2-27933

⑰ 出 願 平2(1990)2月7日

⑱ 発 明 者 上 山 繁 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 岡村 俊雄

明 細 書

1. 発明の名称

ロールダンバ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 車体に独立懸架された左右の車輪間に配設された連結部材と、この連結部材を介して左右の車輪の逆相への上下動を抑制する減衰力を発生する左右1対の減衰力発生手段とを備えたロールダンバ装置において、

上記連結部材を左右1対の分割連結部材に分割し、

上記両分割連結部材を接続・分断可能に連結するクラッチ機構を設け、

上記クラッチ機構を分断した状態で両分割連結部材が所定量以上に相対回転移動することを規制する規制手段を設けたことを特徴とするロールダンバ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はロールダンバ装置に関する。

〔従来技術〕

一般に、車両の左右の車輪を独立懸架するタイプのサスペンション装置は、乗心地及び操縦安定性の向上を図るため、左右の車輪の上下動を吸収するオイルダンバ及びコイルスプリングと、左右の車輪の逆相への上下動を抑制するスタビライザーとを備えている。

通常、上記オイルダンバ及びコイルスプリングの減衰係数及びバネ定数は、路面からの振動を吸収して乗心地を向上するため比較的小さく設定されているが、スタビライザーのバネ定数はローリングを防止するため比較的大きく設定され、車両のローリングは主にスタビライザーのバネ力で抑制される。

上記スタビライザーは、左右1対のサスペンションアームに夫々連結された1対のアーム部と、途中部が車体に回転自在に支持されたトーション軸部とから略コ字状に形成され、左右の車輪が夫々上下に同相で動く場合にはバネとして全く機能しないが、逆相で動いた場合にはトーション

軸部の振り弾性変形により車体のローリングが抑制されるようになっていく。

一方、上記サスペンション装置として、ローリングを更に効果的に抑制するためにロールダンバ装置を備えたものもあり、例えば、特開昭63-265716号公報には、スタビライザーバーと略平行に略コ字状のコントロールバーを設け、コントロールバーの途中部を車体に回転自在に支持するとともに、コントロールバーの両端部とサスペンションアーム間に1対のロールダンバを介装し、スタビライザーバーのバネ力とロールダンバの減衰力とで効果的にローリングを抑制するようにしたロールダンバ装置が記載されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記公報に記載のサスペンション装置では、ロールダンバによる減衰力とスタビライザーバーのバネ力とで、旋回時などに発生するローリングを効果的に抑制することが出来るが、ロールダンバの減衰力とスタビライザーバーのバネ力は路面状態や車両の運転状態に関係なく比較的高く設定さ

れているので、例えば舗装されていない道路など多数の小さな凸凹があるような路面上を走行すると、減衰力及びバネ力が過度に作用して路面からのゴツゴツした振動が車体に伝わって乗心地が低下する。

本発明の目的は、乗心地及び操縦安定性を向上し得るロールダンバ装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係るロールダンバ装置は、車体に独立懸架された左右の車輪間に配設された連結部材と、この連結部材を介して左右の車輪の逆相への上下動を抑制する減衰力を発生する左右1対の減衰力発生手段とを備えたロールダンバ装置において、上記連結部材を左右1対の分割連結部材に分割し、上記両分割連結部材を接続・分断可能に連結するクラッチ機構を設け、上記クラッチ機構を分断した状態で両分割連結部材が所定量以上に相対回転移動することを規制する規制手段を設けたものである。

〔作用〕

に差し掛かり両分割連結部材が所定量以上に相対回転すると、左右の車輪の逆相への上下動を抑制する減衰力が発生するので、大きくローリングすることはない。

〔発明の効果〕

本発明に係るロールダンバ装置によれば、上記〔作用〕の項で詳述したように、連結部材を2つの分割連結部材に分割するとともに、両分割連結部材を接続・分断可能なクラッチ機構を設けることにより、車輪が逆相で上下動した場合でも両分割連結部材を接続或いは分断することにより、逆相への上下動を抑制する減衰力を発生させたり或いは発生させなかったりすることが出来るので、運転状態や路面状態に応じて両分割連結部材を接続或いは分断し、乗心地及び操縦安定性を向上することが出来る。

しかも、規制手段によりクラッチ機構を分断した状態で両分割連結部材が所定量以上に相対回転移動することが規制されるので、乗心地を重視して両分割連結部材を分断しているときでも、左右

本発明に係るロールダンバ装置においては、連結部材を分割した左右1対の分割連結部材が、クラッチ機構を介して接続・分断可能に連結され、クラッチ機構により両分割連結部材を接続すると、左右の車輪の逆相への上下動を抑制する減衰力が連結部材を介して左右の減衰力発生手段に発生するが、両分割連結部材を分断すると、左右の車輪が逆相へ上下動した場合でも減衰力は発生しない。路面状態や運転状態に応じてクラッチ機構を接続し、両分割連結部材を接続状態に保持すると、旋回時などにおいては減衰力を発生させ、ローリングを防止して操縦安定性を向上出来る。小さな凹凸の多い悪路などでは、クラッチ機構を分断し、両分割連結部材を分断状態に保持すると、減衰力が発生しないので乗心地を向上することが出来る。加えて、規制手段によりクラッチ機構を分断した状態で両分割連結部材が所定量以上に相対回転移動することが規制されているので、両分割連結部材を分断して凹凸の多い悪路などを走行しているときでも、旋回時或いは比較的大きな凹部や凸部

の車輪の逆相への上下動が比較的大きい場合には、減衰力発生手段により逆相への上下動が抑制されるので、乗心地や操縦安定性が悪化することはない。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

本実施例は、A型アームとストラットの組み合わせからなる自動車の独立懸架式フロントサスペンション装置に本発明を適用した場合のものである。

第1図に示すように、自動車のフロントサスペンション装置1は、エンジンルームの下部に組付けられる略コ字状のサブフレーム2と、サブフレーム2に前後方向軸心回りに揺動自在に支持された左右1対のA型アーム4と、前輪が固着される車輪支持部材6の内腕部を夫々車体に連結する油圧式ショックアブソーバからなる左右1対のストラット7と、各ストラット7に外装されたコイルスプリング8と、左右のA型アーム4を連結する略コ字状のロールダンパ装置10とから基本的に

構成されている。尚、上記ストラット7の減衰係数とコイルスプリング8のバネ定数とは乗心地を重視した比較的小きな値に設定されている。

上記ロールダンパ装置10は、A型アーム10に立設された左右1対のロールダンパ11と、各ロールダンパ11のピストンロッド12の上端部に連結されたクランク状の左右1対の連結ロッド13（これが、分割連結部材に相当する）と、左右の連結ロッド13を接続・分断可能に連結するクラッチ機構14とを備えている。

上記ロールダンパ11は、油圧式ショックアブソーバからなる一般的な構成のもので、第1図に示すように、そのダンパ本体15の下端部はボールジョイントを介してA型アーム4に揺動自在に連結され、ダンパ本体15には上方へ延びるピストンロッド12が装着され、ピストンロッド12及びダンパ本体15の軸方向に作用する振動は、ダンパ本体15内に充填された作動油を介して減衰される。

上記左右の連結ロッド13は、各ロールダンパ

11のピストンロッド12の上端部に前後方向向きのピン部材を介して揺動自在に連結され、後方へ延びるアーム部13aと、アーム部13aの後端部から車体の内側へ略水平に延びるトーション軸部13bとからクランク状に形成され、トーション軸部13bの途中部はブラケット16を介して車体に回転自在に支持され、左右のトーション軸部13bは、左右の前輪が同相に上下動すると同一方向に回転し、逆相に上下動すると逆方向に回転する。

上記クラッチ機構14は、左右の連結ロッド13を接続・分断可能に連結するためのもので、第1図～第3図に示すように、左側のトーション軸部13bの右端部には略円筒状の連結筒17が固着され、連結筒17の外周部にはスプライン軸部17aが形成され、スプライン軸部17aの左部には略環状の可動部材18が相対回転不能にスプライン嵌合され、可動部材18は板バネ19を介して右方へ所定距離移動し得るように連結筒17に外嵌され、可動部材18の右端面には略環状の

クラッチ板20が固着されている。

右側のトーション軸部13bの左端部は連結筒17の右半部内に1対のベアリング21を介して回転自在に且つ軸方向移動不能に装着され、このトーション軸部13bの左端近傍部には連結筒17の右半部を覆うクラッチ本体部材22が固着され、クラッチ本体部材22の外周部内にはクラッチソレノイド23が内装され、クラッチソレノイド23の左端面にはクラッチ板20に圧着可能な略環状のライニング板24が固着され、ソレノイド23が通電されると、可動部材18が右側へ移動してクラッチ板20がライニング板24に圧着され、連結筒17と可動部材18とクラッチ板20とライニング板24とクラッチ本体部材22とを介して左右のトーション軸部13bが連結され、ソレノイド23への通電が遮断されると、板バネ19のバネ力により可動部材18が左方へ移動してクラッチ板20がライニング板24から離隔され、左右のトーション軸部13bが分断される。

上記クラッチ本体部材22の左半内周部にはス

ブライン軸部17aに隙間を介して遊嵌状にスブライン嵌合するスブライン嵌合部22aが形成され、スブライン嵌合部22aの各スブライン歯部22bとスブライン軸部17aの各スブライン歯部17b間には板バネ25が装着され、スブライン軸部17aとスブライン嵌合部22aとは歯部17bと歯部22b間の隙間及び板バネ25の弾性変形を介して所定量相対回転可能になっている。尚、上記連結筒17のスブライン歯部17bと本体部材22のスブライン歯部22bとが規制手段に相当するものである。

次に、上記ロールダンパ装置10の作用について説明する。

左右の連結ロッド13がクラッチ機構14により接続された状態で、左右の前輪が同相に上下動すると、左右のロールダンパ11が同相で上下動して左右のトーション軸部13bも同一方向に回転され、左右の前輪の上下動を抑制する減衰力及びバネ力は発生しないが、逆相に上下動すると、左右のロールダンパ11が逆相で上下動してダン

パ本体15とピストンロッド12とに逆方向の荷重が作用するとともに、左右のトーション軸部13bに逆方向への回転力が作用し、各ロールダンパ11の減衰力とトーション軸部13bの捩れ弾性変形による弾性力とで左右の前輪の逆相への上下動が抑制される。

一方、左右の連結ロッド13がクラッチ機構14により分断された状態においては、左右の前輪が逆相に多少上下動しても、左右のトーション軸部13bが所定量以下の範囲内で相対回転し、左右のトーション軸部13bの回転力は板バネ25を介して僅かに伝達されるだけとなり、前輪の逆相への上下動を抑制する減衰力及び弾性力は殆ど発生しないが、左右の前輪が逆相に大きく上下動して左右のトーション軸部13bが所定量以上に相対回転しようとする、両スブライン歯部17b・22bの係合により左右のトーション軸部13bの相対回転が規制され、所定量以上に相対回転する分だけ、左右のロールダンパ11が逆相に上下動してダンパ本体15とピストンロッド12

とに逆方向の荷重が作用するとともに、左右のトーション軸部13bに逆方向への回転力が作用し、左右のロールダンパ11の減衰力とトーション軸部13bの捩れ弾性変形による弾性力とで左右の前輪が大きく逆相へ上下動すること（ローリング）が抑制される。

このように、左右の連結ロッド13を接続或いは分断することにより、左右の前輪の逆相への上下動を抑制する減衰力及び弾性力を発生させたり或いは所定範囲内で発生させなかったりすることが出来るので、路面状態や運転状態に応じて左右の連結ロッド13をクラッチ機構14を介して接続・分断させることにより、旋回時などにおいては左右の連結ロッド13を接続してロールダンパ11の減衰力とトーション軸部13bの弾性力とでローリングを効果的に防止することが出来、また凹凸の多い悪路などでは、左右の連結ロッド13を分断して減衰力及び弾性力を所定範囲内で発生させないようにし、ストラット7の減衰力とコイルスプリング8のバネ力とで路面からの振動を

吸収して乗心地を向上することが出来る。しかも、両スブライン歯部17b・22bにより左右のトーション軸部13bの相対回転移動が所定量以上にならないように規制されているので、左右の連結ロッド13を分断して凹凸の多い悪路を走行しているときでも、旋回時或いは比較的大きな凹部や凸部に差し掛かったとき左右のトーション軸部13bが所定量以上に相対回転しようとする、所定量以上に相対回転する分に相当する減衰力及び弾性力が発生して車体が大きくローリングすることが防止される。

以上のように、連結ロッド13を2つに分割するとともに、両連結ロッド13を接続・分断可能なクラッチ機構14を設けることにより、クラッチ機構14を介してロールダンパ11の減衰力及びトーション軸部13bの弾性力を発生させたり或いは所定範囲内で発生させなかったりすることが出来るので、運転状態や路面状態に応じて左右の連結ロッド13を接続或いは分断し、操縦安定性及び乗心地性を向上することが出来る。

しかも、両スプライン歯部17b・22bにより左右のトーション軸部13bが所定量以上に相対回転移動することが規制されるので、乗心地を重視して左右の連結ロッド13を分断しているときでも、大きなローリングが防止され、乗心地や操縦安定性が悪化することはない。

次に、上記ロールダンパ装置10を運転状態や路面状態に応じて自動制御する制御系について説明する。

第4図に示すように、クラッチソレノイド23を制御するためのコントロールユニット30が設けられ、このコントロールユニット30には車速センサ31と左右のストラット内に夫々組込まれた車高センサ32と舵角センサ33と横加速度センサ34などの各種センサ類からの検出信号が入力されるとともに、オートモードとマニュアルモードとを選択するためのモード選択スイッチ35やマニュアルモードにおいてソレノイド23をON/OFFするための切換えスイッチ36などのスイッチ類の信号も入力され、コントロールユニ

ット30からはソレノイド23へ駆動電流が出力される。

上記コントロールユニット30は、CPU（中央演算装置）40と、それにデータバスやアドレスバス等を介して接続されたROM（リード・オンリ・メモリ）41とRAM（ランダム・アクセス・メモリ）42と入出力インターフェイス43とから基本的に構成され、コントロールユニット30には、各種センサ類からの検出信号及びスイッチ類から信号を必要に応じてA/D変換するA/D変換機や波形整形する波形整形回路、ソレノイド23のための駆動回路44なども設けられている。

上記ROM42には、運転状態や路面状態に応じてソレノイド23をON/OFFし、車体のローリングを抑制しつつ乗心地を向上するためのローリング制御の制御プログラムが予め入力格納されている。

次に、上記ローリング制御について第5図のフローチャートに基いて説明する。

エンジンの始動とともにこの制御が開始されると、S1にて必要な初期設定が実行された後、車速センサ31と車高センサ32と舵角センサ33と横加速度センサ34からの検出信号が夫々読込まれる（S2）。

次に、モード選択スイッチ35がオートモードに設定されているか否かが判定され（S3）、オートモードの場合にはS4へ移行し、マニュアルモードの場合にはS12へ移行する。

オートモードの場合には、S4にて車速Vが所定値V。（例えば、50km/H）よりも大きいか否かが判定され、Yesの場合にはS5へ移行し、Noの場合にはS12へ移行する。

S5では、車高センサ32からの検出信号を微分処理して演算した左右の前輪の各ストラット伸縮移動速度HVが設定値HV。以上か否かが判定され、Yesの場合にはソレノイド23がOFFされ（S6）、Noの場合にはソレノイド23がONされる（S7）。つまり、高速走行時に於いて、片輪が路面上の突起などに乗り上げた場合に

は、ソレノイド23をOFFして左右のトーション軸部13bを分断することにより、トーション軸部13bが所定量以上に相対回転するまで、ロールダンパ11の減衰力及びトーション軸部13bの弾性力を作用させないようにし、ストラット7の減衰力とコイルスプリング8のバネ力とで路面から振動が吸収される。尚、トーション軸部13bが所定量以上に相対回転しよとした場合には、両スプライン歯部17b・22bの係合により所定量以上に相対回転する分に相当する減衰力及び弾性力がロールダンパ11及びトーション軸部13bに発生し、車体が大きくローリングすることが防止される。

一方、低速走行時には、舵角センサ33からの検出信号に基いて演算される舵角速度 $\dot{\theta}$ が所定値 $\dot{\theta}_0$ よりも大きく、横加速度Gと舵角 θ の方向が一致し、横加速度Gが所定値G。よりも大きいことの3つの条件のうちの何れか1つを満足するときには、S7へ移行してソレノイド23がONされ、全ての条件を満足しない場合にはS8～S1

0を経てS11へ移行し、ソレノイド23がOFFされる。即ち、急旋回時やカウンタを当てて走行しているときや旋回時の横加速度Gが大きいときには、車体がローリングするのでソレノイド23をONすることによりロールダンバ11の減衰力とトーション軸部13bの弾性力とでローリングを効果的に抑制し、その他のときにはソレノイド23をOFFしてロールダンバ11の減衰力とトーション軸部13bの弾性力を制限し、路面からの振動をストラット7とコイルスプリング8とで吸収させ乗心地を向上する。

S3にてマニュアルモードが選択された場合には、S12へ移行して切換えスイッチ36がON操作されているか否かが判定され、ON状態のときにはソレノイド23がONされ(S13)、OFF状態のときにはソレノイド23がOFFされる(S14)。

尚、フロントサスペンション装置としては、上記実施例と異なる形式のものを用いた場合にも本発明を適用し得るし、またフロントサスペンシ

ョン装置に加えてリヤサスペンション装置にも本発明のロールダンバ装置を設けることも出来る。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図はフロントサスペンション装置の斜視図、第2図はクラッチ機構の縦断面図、第3図は第2図III-III線断面図、第4図はロールダンバ装置の制御系のブロック図、第5図はローリング制御のフローチャートである。

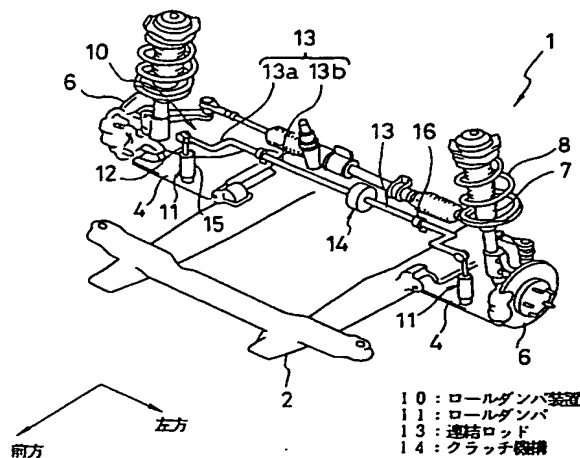
10・・・ロールダンバ装置、 11・・・ロールダンバ、 13・・・連結ロッド、 14・・・クラッチ機構、 17b・22b・・・スプライン歯部。

特許出願人 マツダ株式会社

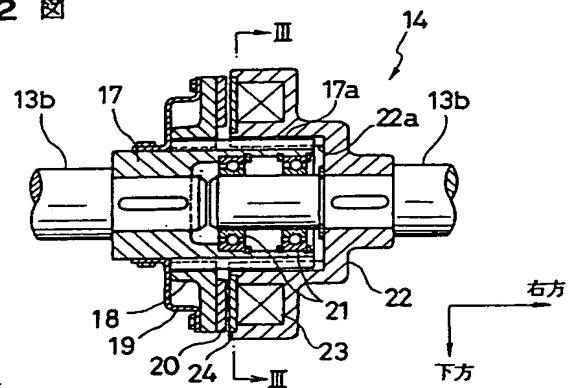
代理人 岡村俊雄



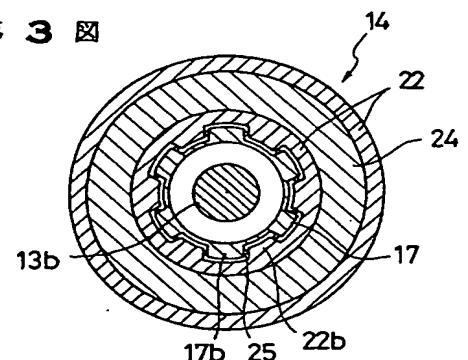
第1図



第2図

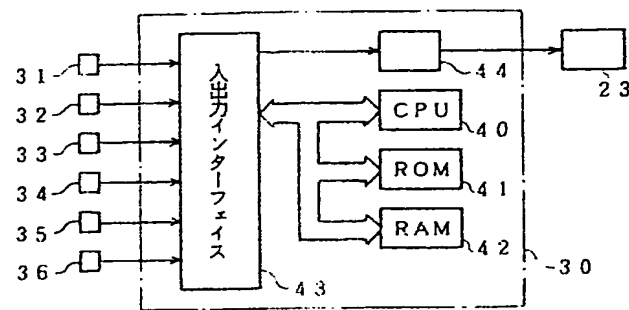


第3図



17b・22b : スプライン歯部

第 4 図



第 5 図

